

日本国特許庁 11-28-01
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

1c978 U.S. PTO
09/883995



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2000年10月 6日

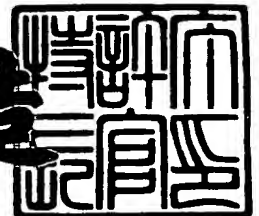
出願番号
Application Number: 特願2000-306959

出願人
Applicant(s): 株式会社山本鍍金試験器

2001年 2月16日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3008639

【書類名】 特許願

【整理番号】 P001006YM2

【提出日】 平成12年10月 6日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 C25D 5/00
C25D 17/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区千駄ヶ谷5丁目28番1号
株式会社 山本鍍金試験器内

【氏名】 山本 渡

【特許出願人】

【識別番号】 394016519

【氏名又は名称】 株式会社 山本鍍金試験器

【代理人】

【識別番号】 100064414

【弁理士】

【氏名又は名称】 磯野 道造

【電話番号】 03-5211-2488

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015392

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9710162

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電気めっき試験器の陰極カートリッジおよび陽極カートリッジ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

陰極板である被めっき物のめっき面の形状に開口され、前記めっき面の周面に当接する突起部を複数有し、めっき液に漬からない部分で直流電流と接続可能に露出している板状の陰極伝導体と、

前記被めっき物の後面側を覆い、前記被めっき物が入り込む溝部を有する第 1 の弾性体薄板と、

前記陰極伝導体の後面側と前記第 1 の弾性体薄板の後面側を覆い、前記陰極伝導体と前記第 1 の弾性体薄板が入り込む溝部を有する板状の後面側絶縁体と、

前記めっき面の形状に開口され、前記陰極伝導体の前面側を覆い、前記陰極伝導体が入り込む溝部を有する板状の前面側絶縁体と、

前記めっき面の形状に開口され、前記陰極伝導体と前記被めっき物の間に挟まれ、前記陰極伝導体の前記突起部が挿通される孔を有する第 2 の弾性体薄板とを含んでなることを特徴とする、電気めっき試験器の陰極カートリッジ。

【請求項 2】

前記陰極カートリッジの前面側に対向して配置され、めっき液に漬からない部分で直流電流と接続可能に露出している板状の陽極伝導体と、

前記陽極伝導体の前記陰極カートリッジと反対側の面を覆い、前記陽極伝導体が入り込む溝部を有する板状の第 1 の絶縁体と、

前記めっき面の形状に開口され、前記陽極伝導体の前記陰極カートリッジ側の面を覆う板状の第 2 の絶縁体とを含んでなることを特徴とする、電気めっき試験器の陽極カートリッジ。

【請求項 3】

前記第 2 の絶縁体は着脱自在であることを特徴とする、請求項 2 に記載の陽極カートリッジ。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電気めっきの試験器の陰極カートリッジおよび陽極カートリッジに関し、特に、シリコンウエハ、ガラス基板およびセラミック基板等に精密にめっきすることができる、電気めっき試験器の陰極カートリッジおよび陽極カートリッジに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

近年、めっき技術は各方面の技術分野で応用されており、半導体の配線技術にも用いられている。半導体分野では、半導体の高集積化および高性能化を実現するために、半導体の配線ピッチを縮小することが求められている。そのため、最近では、ダマシンプロセスと呼ばれる配線技術が採用されている。ダマシンプロセスは、層間絶縁膜を成膜後にドライエッチングプロセスを行うことによって配線溝を確保し、その配線溝にめっきにより配線材料を埋め込む方法である。

【 0 0 0 3 】

また、他のめっき技術を使用した最新技術として、L I G A (L i t h o g r a p h i e G a l v a n o f o r m u n g A b f o r m u n g) と い わ れ る 微 小 機 械 部 品 を 作 成 す る た め の 技 術 が あ る 。 L I G A は 、 X 線 に よ り ア ク リ ル 樹 脂 を 鋳 型 加 工 し 、 こ の 型 に め っ き を 厚 く 堆 積 さ せ る こ と に よ り 、 金 属 微 小 部 品 を 型 取 り す る 技 術 で あ る 。

【 0 0 0 4 】

これらのめっき技術を実現するためには、被めっき物に形成された溝に均一にめっきを堆積させる必要がある。そこで、本出願人により、特願 2 0 0 0 - 1 7 9 5 9 2 号 において、被めっき物のめっき面に均一なめっき膜を形成することができる電気めっき試験器の陰極カートリッジおよび電気めっき試験器がすでに提案されている。

【 0 0 0 5 】

この従来技術では、図 1 0 に示すように、電気めっき試験器に使用される陰極カートリッジ 3 1 を、陰極板である被めっき物 3 2 のめっき面 3 2 a の外形に開

口され、めっき面 3 2 a の周縁に当接する突起部 3 3 a を複数有し、めっき液に漬からない部分で直流電源と接続可能に露出している板状の陰極伝導体 3 3 と、被めっき物 3 2 の後面側と陰極伝導体 3 3 の後面側を覆い、被めっき物 3 2 が入り込む溝 3 4 a と陰極伝導体 3 3 が入り込む溝部 3 4 b を有する板状の後面側絶縁体 3 4 と、めっき面 3 2 a の形状に開口され、陰極伝導体 3 3 の前面側を覆う前面側絶縁体 3 5 と、被めっき物 3 2 と後面側絶縁体 3 4 の間に挟まれる弾性体薄板 3 6 とから構成している。なお、伝導体とは、例えば金属や炭素等の、電気の伝導体をいう。また、陰極伝導体 3 3 は、ガラス等に伝導性物質をスパッタすることにより構成することもできる。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特願 2 0 0 0 - 1 7 9 5 9 2 号の従来技術では、図 1 1 に示すように、被めっき物 3 2 の側面 3 2 b とめっき面 3 2 a の周面 3 2 c にめっき液が侵入するという問題があった。

【 0 0 0 7 】

現在では、半導体の配線は $0.5 \mu\text{m}$ 以下の線で構成されるため、非常に精密なめっき精度が求められるが、被めっき物 3 2 のめっき面 3 2 a 以外の陰極部にめっき液が侵入すると、被めっき面積に誤差が生じるため、精密なめっき精度を得ることができない。

【 0 0 0 8 】

また、従来では、図 1 2 に示すように、陽極 3 7 の表面積とめっき面 3 2 a の表面積に差があるため、陽極 3 7 から出る電気力線（図中の矢印）はめっき面 3 2 a に均一に入らないという問題があった。電気力線はめっき面 3 2 a の側方からめっき面 3 2 a の周辺部に集中して入ってくるため、めっき面 3 2 a の周辺部のめっき厚さが厚くなる傾向がある。

【 0 0 0 9 】

本発明は、これらの課題を解決するためになされたもので、被めっき物の側面とめっき面の周面をめっき液から遮断することができる電気めっき試験器の陰極カートリッジを提供することを目的とする。

【 0 0 1 0 】

また、本発明は、陽極から出る電気力線が被めっき物のめっき面に均一に入ることができる電気めっき試験器の陽極カートリッジを提供することを目的とする。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

本発明では、電気めっき試験器に使用される陰極カートリッジを、陰極板である被めっき物のめっき面の形状に開口され、めっき面の周面に当接する突起部を複数有し、めっき液に漬からない部分で直流電流と接続可能に露出している板状の陰極伝導体と、被めっき物の後面側を覆い、被めっき物が入り込む溝部を有する第1の弾性体薄板と、陰極伝導体の後面側と第1の弾性体薄板の後面側を覆い、陰極伝導体と第1の弾性体薄板が入り込む溝部を有する板状の後面側絶縁体と、めっき面の形状に開口され、陰極伝導体の前面側を覆い、陰極伝導体が入り込む溝部を有する板状の前面側絶縁体と、めっき面の形状に開口され、陰極伝導体と被めっき物の間に挟まれ、陰極伝導体の突起部が挿通される孔を有する第2の弾性体薄板とから構成した。このように構成することで、被めっき物の側面とめっき面の周面をめっき液から遮断することができるので、精密なめっき精度を得ることができる。

【 0 0 1 2 】

また、本発明では、電気めっき試験器に使用される陽極カートリッジを、陰極カートリッジの前面側に対向して配置され、めっき液に漬からない部分で直流電流と接続可能に露出している板状の陽極伝導体と、陽極伝導体の陰極カートリッジと反対側の面を覆い、陽極伝導体が入り込む溝部を有する板状の第1の絶縁体と、めっき面の形状に開口され、陽極伝導体の陰極カートリッジ側の面を覆う板状の第2の絶縁体とから構成した。このように構成することで、陽極伝導体のめっき面に対向する部分だけが露出されるので、陽極から出る電気力線が被めっき物のめっき面に均一に入ることができる。したがって、めっき面には均一なめっき膜が形成される。

【 0 0 1 3 】

そして、第2の絶縁体は第1の絶縁体または陽極伝導体に対し着脱自在に構成した。このように構成することで、被めっき物のめっき面の形状に応じて、そのめっき面の形状に開口された第2の絶縁体を用いることができる。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照して詳細に説明する。

まず、陰極カートリッジ1の構成について説明する。図1は、本発明の実施の形態に係る電気めっき試験器の陰極カートリッジ1およびシリコンウエハ2の分解斜視図である。また、図2は、図1のA矢視図である。また、図3は、図2におけるB-B線断面図であり、図4は、図3の分解図である。

【0015】

図1に示すように、陰極カートリッジ1は、被めっき物であるシリコンウエハ2と、シリコンウエハ2のめっき面2aと反対側（以下、「後面側」という）に配置される第1の弾性体薄板3および後面側絶縁体6と、シリコンウエハ2のめっき面2a側（以下、「前面側」という）に配置される第2の弾性体薄板4、陰極伝導体5および前面側絶縁体7とから構成される。

【0016】

シリコンウエハ2は、薄板状に形成され、シリコンウエハ2の後面側には、弾性力のあるゴム状の第1の弾性体薄板3が当てられる。第1の弾性体薄板3には、シリコンウエハ2が納まるための凹部3aが設けられ、凹部3aは、図4に示すように、凹部3に納められたシリコンウエハ2の側面2bと裏面2cをめっき液から遮断する。

【0017】

シリコンウエハ2の前面側には、弾性力のあるゴム状の第2の弾性体薄板4が当てられる。第2の弾性体薄板4は、めっき面2aの形状に開口された開口部4aを有し、めっき面2aの周面2dをめっき液から遮断するように密着する。また、第2の弾性体薄板4には、図4に示すように、後述する陰極伝導体5の突起部5cが挿通される孔4bが設けられる。

【0018】

そして、シリコンウエハ 2 の前面側には、第 2 の弾性体薄板 4 を挟んで、ステンレス薄板からなる陰極伝導体 5 が当てられる。陰極伝導体 5 は、めっき面 2 a の形状に開口された開口部 5 a と、開口部 5 a から上方に細長く伸びた短冊状の電源接続部 5 b から構成され、開口部 5 a の周面には、図 4 に示すように、めっき面 2 a の周面 2 d に当接する突起部 5 c が所定の間隔で複数設けられる。突起部 5 c は、図 3 に示すように、陰極伝導体 5 を第 2 の弾性体薄板 4 に当てた際に、第 2 の弾性体薄板 4 に設けられた孔 4 b を挿通し、シリコンウエハ 2 の周面 2 d に当接する。なお、陰極伝導体 5 には銅板等を用いることもできる。

【 0 0 1 9 】

第 1 の弾性体薄板 3 と陰極伝導体 5 の後面は、アクリル板からなる後面側絶縁体 6 により覆われる。後面側絶縁体 6 は、長方形の上部 2 箇所の頂点に陰極カートリッジ 1 を電気めっき試験器のめっき水槽に引っ掛けるための被支持部 6 a を備え、第 1 の弾性体薄板 3 および陰極伝導体 5 が接する面には、第 1 の弾性体薄板 3 と陰極伝導体 5 が納まるための凹部 6 b が設けられる。

【 0 0 2 0 】

また、陰極伝導体 5 の前面は、アクリル板からなる前面側絶縁体 7 により覆われる。前面側絶縁体 7 は、めっき面 2 a の形状に開口された開口部 7 a を有し、陰極伝導体 5 が接する面には、陰極伝導体 5 が納まるための凹部 7 b が設けられる。また、前面側絶縁体 7 は、後面側絶縁体 6 と同様に、長方形の上部 2 箇所の頂点に陰極カートリッジ 1 をめっき水槽に引っ掛けるための被支持部 7 c を備える。

【 0 0 2 1 】

そして、図 3 に示すように、後面側絶縁体 6 と前面側絶縁体 7 を樹脂製のねじ（図示せず）で共締めすることにより、後面側絶縁体 6 と前面側絶縁体 7 の間にシリコンウエハ 2、第 1 の弾性体薄板 3、第 2 の弾性体薄板 4 および陰極伝導体 5 が挟まれて固定される。また、第 1 の弾性体薄板 3、第 2 の弾性体薄板 4 および陽極伝導体 5 は、クリップ等の手段により合体させることもできる。

【 0 0 2 2 】

共締めされた陰極カートリッジ 1 およびシリコンウエハ 2（以下、単に「陰極

1」という)は、図2に示すように、前面側絶縁体7側から見ると、開口部7aからシリコンウエハ2のめっき面2aが露出した状態となっている。また、陰極伝導体5の電源接続部5bは、陰極1を電気めっき試験器のめっき水槽に取付けた際に、めっき液に漬からない部分で電気めっき試験器の電源と接続するために、前面側絶縁体7の上方へ突出している。

【0023】

次に、陽極カートリッジ8の構成について説明する。図5は、本発明の実施の形態に係る電気めっき試験器の陽極カートリッジ8の分解斜視図である。また、図6は、図1のC矢視図である。また、図7は、図6におけるD-D線断面図である。

【0024】

図5に示すように、陽極カートリッジ8は、陽極伝導体9、陽極伝導体9の一方の面を覆う第1の絶縁体10および陽極伝導体9の他方の面を覆う第2の絶縁体11より構成される。

【0025】

陽極伝導体9は銅またはニッケル等の薄板からなり、一方の面は、アクリル板からなる第1の絶縁体10により覆われる。第1の絶縁体10は、長方形の上部2箇所の頂点に陽極カートリッジ8を電気めっき試験器のめっき水槽に引っ掛けるための被支持部10aを備え、陽極伝導体9が接する面には、陽極伝導体9が納まるための凹部10bが設けられる。

【0026】

また、陽極伝導体9の他方の面は、アクリル板からなる第2の絶縁体11により覆われる。第2の絶縁体11は、陰極カートリッジ1に組み込まれるシリコンウエハ2のめっき面2aの形状に開口された開口部11aを有する。

【0027】

そして、図7に示すように、第1の絶縁体10と第2の絶縁体11を樹脂のねじ(図示せず)で共締めすることにより、第1の絶縁体10と第2の絶縁体11の間に陽極伝導体9が挟まれて固定される。

【0028】

共締めされた陽極カートリッジ 8（以下、単に「陽極 8」という）は、図 6 に示すように、第 2 の絶縁体 1 1 側から見ると、開口部 1 1 a から陽極伝導体 9 が露出した状態となっている。また、陽極伝導体 9 の上部 9 a は、陽極 8 を電気めっき試験器のめっき水槽に取付けた際に、めっき液に漬からない部分で電気めっき試験器の電源と接続するために、第 1 の絶縁体 1 0 および第 2 の絶縁体 1 1 の上方へ突出している。

【 0 0 2 9 】

次に、陰極 1 および陽極 8 が使用される電気めっき試験器 1 2 について説明する。図 8 は、電気めっき試験器 1 2 の外観を表す斜視図である。また、図 9 は、図 8 における E - E 線断面図である。

【 0 0 3 0 】

図 8 に示すように、電気めっき試験器 1 2 は、めっき水槽 1 3、陰極 1、陽極 8、ヒータ 1 4、循環ポンプおよび電源より構成される。なお、図中では、循環ポンプおよび電源の図示は省略している。

【 0 0 3 1 】

めっき水槽 1 3 は、透明なアクリル板からなる水槽で、仕切り板 1 5 により容積の大きいめっき槽 1 6 と容積の小さい排水槽 1 7 に分離されている（図 9 参照）。めっき槽 1 6 には、例えば銅イオン等の陽イオンを含んだめっき液が注入され、めっき槽 1 6 から溢れためっき液は、仕切り板 1 5 を越えて排水槽 1 7 に流れ込むようになっている。

【 0 0 3 2 】

陰極 1 は、めっき槽 1 6 の仕切り板 1 5 と対向する壁の側に、被支持部 6 a および被支持部 7 c をめっき水槽 1 3 の縁に引っ掛けて設置される。また、陽極 8 は、陰極 1 に対向してめっき槽 1 6 の仕切り板 1 5 の側に、被支持部 1 0 a をめっき水槽 1 3 の縁に引っ掛けて設置される。なお、陰極 1 と陽極 8 は、陰極 1 のシリコンウエハ 2 のめっき面 2 a の位置と陽極 8 の第 2 の絶縁体 1 1 の開口部 1 1 a の位置が互いに真向かいとなるように、対向して配置される。

【 0 0 3 3 】

ヒーター 1 4 は、図 9 に示すように、めっき槽 1 6 の底部に開口し、所定の深

さに側面側から設けられたヒーター設置穴 1 8 に差し込まれている。なお、ヒーター設置穴 1 8 の入り口をゴムの栓で密閉することで、めっき液の漏れを防止している。

【0 0 3 4】

また、図示しない循環ポンプは、排水槽 1 7 の底部に側面から設けられた排水口 1 9 からめっき液を吸い込み、めっき水槽 1 3 の側面に設けられた流入口 2 0 からめっき槽 1 6 の内部にめっき液を送るように接続されている。

【0 0 3 5】

流入口 2 0 から入っためっき液は、流入口 2 0 と連通している噴出孔 2 1 から勢いよく吹き上げられるようになっている。噴出孔 2 1 は、めっき槽 1 6 の底に穿孔され、陰極 1 のめっき面 2 a および陽極 8 の陰極 1 に対向する面の近傍（約 1 ～ 2 mm）に複数並ぶように位置している。

【0 0 3 6】

そして、図示しない電源は、端子 2 2 および端子 2 3 を備え、端子 2 2 は陽極 8 の陽極伝導体 9 の上部 9 a に接続され、端子 2 3 は陰極 1 の電源接続部 5 b に接続される。なお、端子 2 2 と陽極伝導体 9 の上部 9 a および端子 2 3 と電源接続部 5 b は、めっき液に漬からない部分で接続される。

【0 0 3 7】

以上のように構成された電気めっき試験器の陰極カートリッジ 1、陽極カートリッジ 8 および電気めっき試験器 1 2 は、次のように操作される。まず、めっき水槽 1 3 に仕切り板 1 5 より若干下の水位までめっき液を注入する。そして、循環ポンプの電源を入れる。次に、端子 2 2 に電源の陽極を接続し、端子 2 3 に電源の陰極を接続する。

【0 0 3 8】

以上の操作により、被めっき物であるシリコンウエハ 2 のめっき面 2 a にめっきがなされるが、本発明はめっき過程において以下のように作用する。

まず、陰極カートリッジ 1 について説明する。図 3 に示すように、シリコンウエハ 2 は第 1 の弾性体薄板 3 の凹部 3 a に密接に嵌入されるので、シリコンウエハ 2 の側面 2 b と裏面 2 c は、めっき液から遮断される。また、シリコンウエハ

2のめっき面2aの周面2dは、第2の弾性体薄板4により密着され、めっき液から遮断される。つまり、シリコンウエハ2のめっき面2a以外の陰極部はめっき液から遮断される。

【0039】

次に、陽極カートリッジ8について説明する。図9に示すように、陽極カートリッジ8の陽極伝導体9は、第2の絶縁体11に設けられた開口部11aにより、シリコンウエハ2のめっき面2aに対向する部分だけが露出される。したがって、陽極伝導体11から出る電気力線は、めっき面2aに均一に入る。

【0040】

また、第2の絶縁体11は第1の絶縁体10または陽極伝導体11から着脱自在に構成されるので、シリコンウエハ2のめっき面2aの形状に応じて、そのめっき面2aの形状に開口された開口部11aを有する第2の絶縁体11を用いることができる。

【0041】

以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明はこのような実施例にのみ限定されるものではなく、本発明の技術的思想に基づく限りにおいて、種々の変形が可能である。

【0042】

【発明の効果】

以上詳述したとおり、請求項1の発明によれば、被めっき物の側面とめっき面の周面をめっき液から遮断することができるので、精密なめっき精度を得ることができる。

また、請求項2の発明によれば、陽極から出る電気力線が被めっき物のめっき面に均一に入るので、めっき面に均一なめっき膜を形成することができる。

また、請求項3の発明によれば、被めっき物のめっき面の形状に応じて、そのめっき面の形状に開口された第2の絶縁体を用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態に係る電気めっき試験器の陰極カートリッジおよびシリコ

ンウエハの分解斜視図である。

【図 2】

図 1 の A 矢視図である。

【図 3】

図 2 の B - B 線断面図である。

【図 4】

図 3 の分解図である。

【図 5】

本発明の実施の形態に係る電気めっき試験器の陽極カートリッジの分解斜視図である。

【図 6】

図 5 の C 矢視図である。

【図 7】

図 6 の D - D 線断面図である。

【図 8】

電気めっき試験器の外観を表す斜視図である。

【図 9】

図 8 の E - E 線断面図である。

【図 1 0】

従来の電気めっき試験器の陰極カートリッジおよびシリコンウエハの分解斜視図である。

【図 1 1】

従来の陰極カートリッジの断面図である。

【図 1 2】

従来の陰極カートリッジと陽極の断面図である。

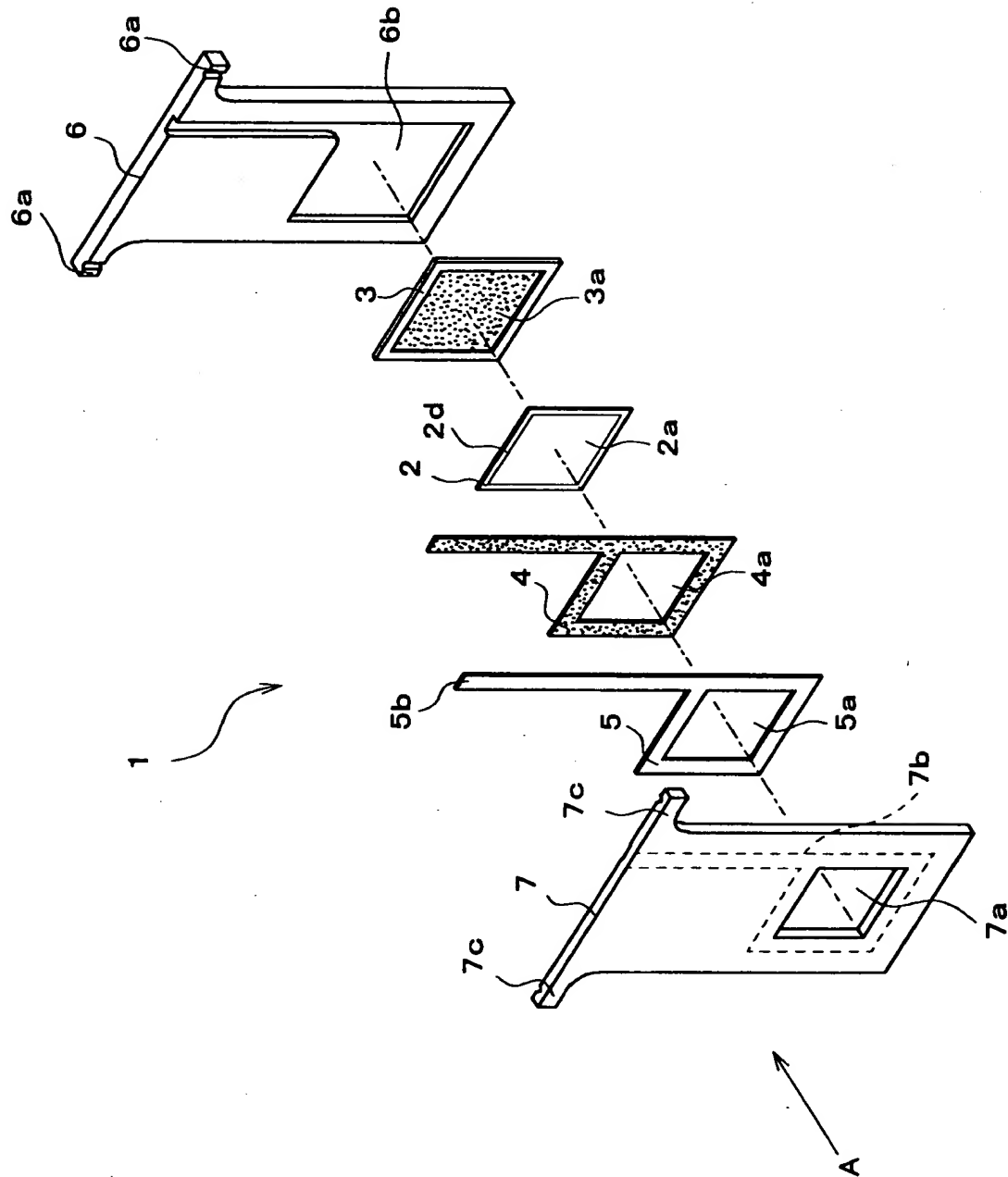
【符号の説明】

- 1 陰極カートリッジ（陰極）
- 2 シリコンウエハ
- 2 a めっき面

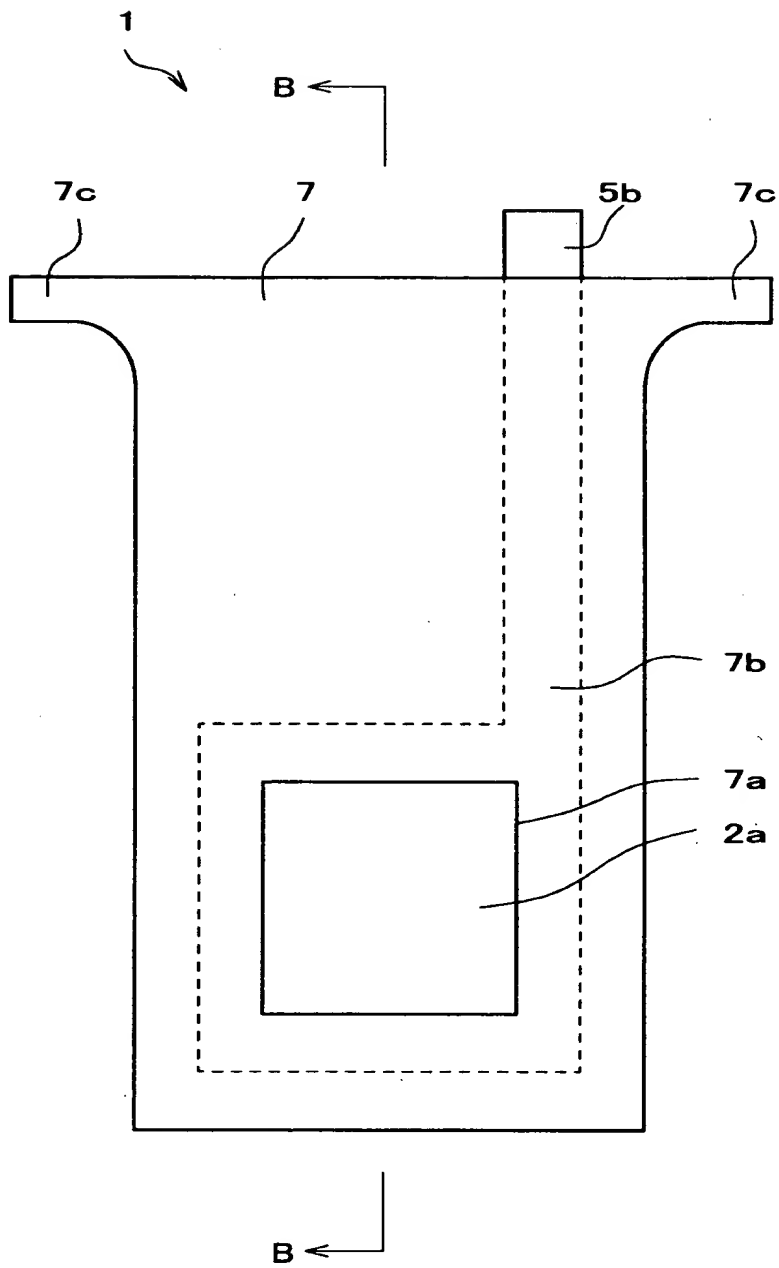
- 2 b 側面
- 2 c 側面
- 2 d 周面
- 3 第 1 の弾性体薄板
- 3 a 凹部
- 4 第 2 の弾性体薄板
- 5 陰極伝導体
- 6 後面側絶縁体
- 7 前面側絶縁体
- 8 陽極カートリッジ (陽極)
- 9 陽極伝導体
- 1 0 第 1 の絶縁体
- 1 1 第 2 の絶縁体

【書類名】 図面

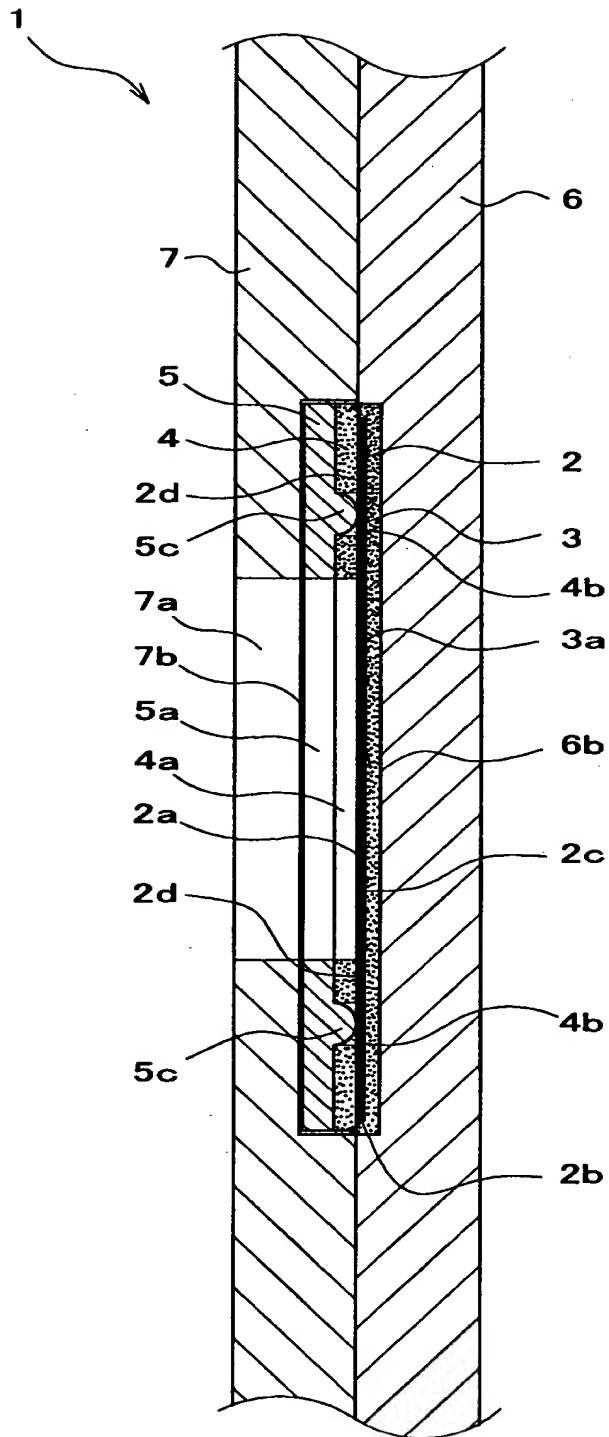
【図 1】



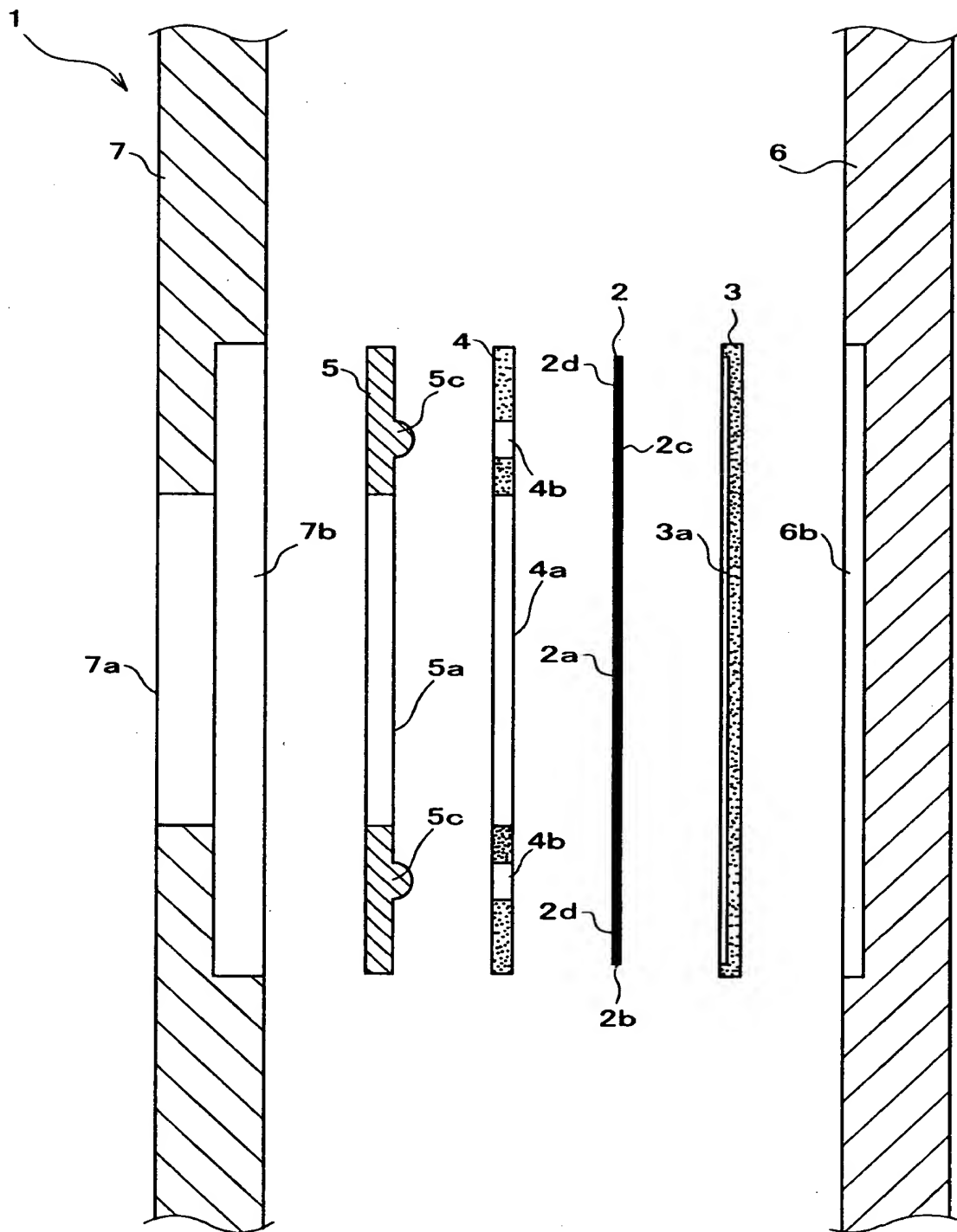
【図 2】



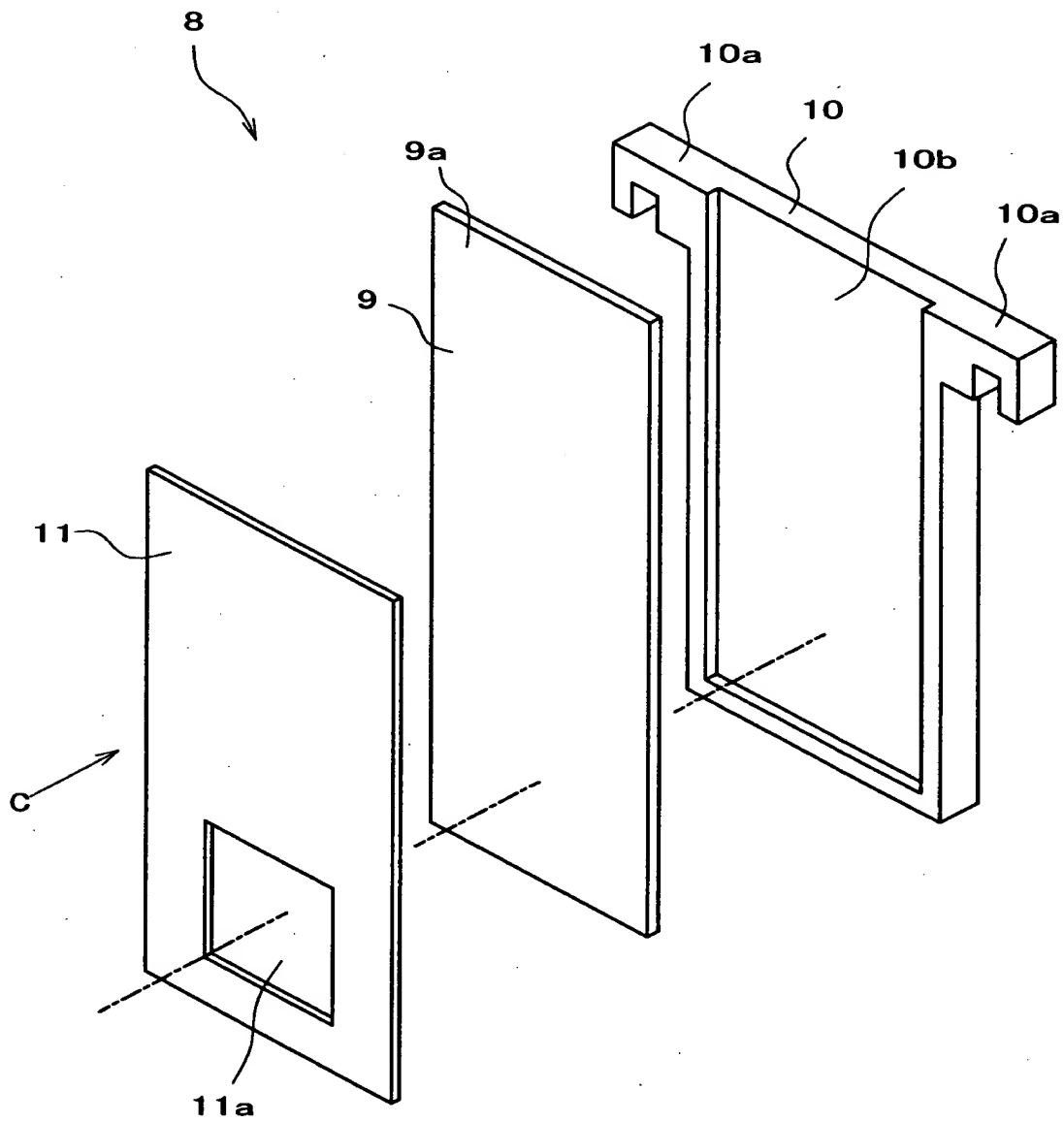
【図 3】



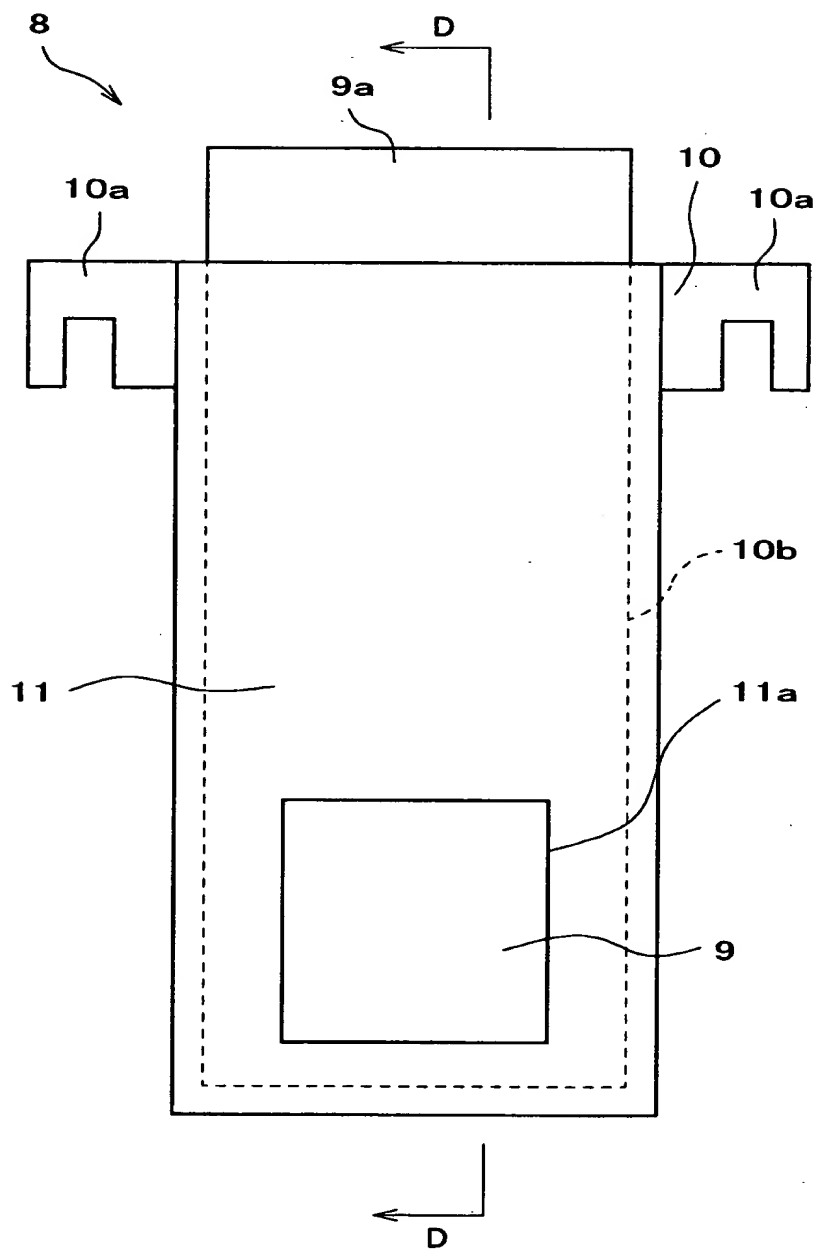
【図 4】



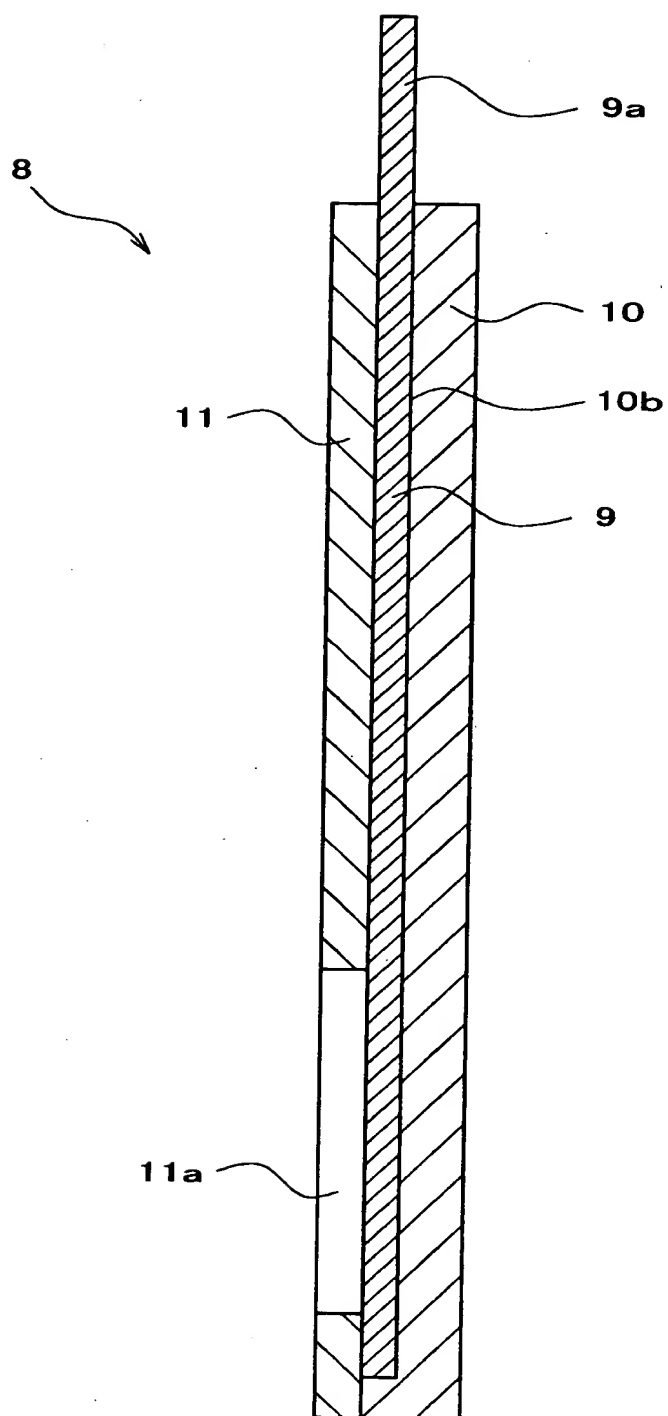
【図5】



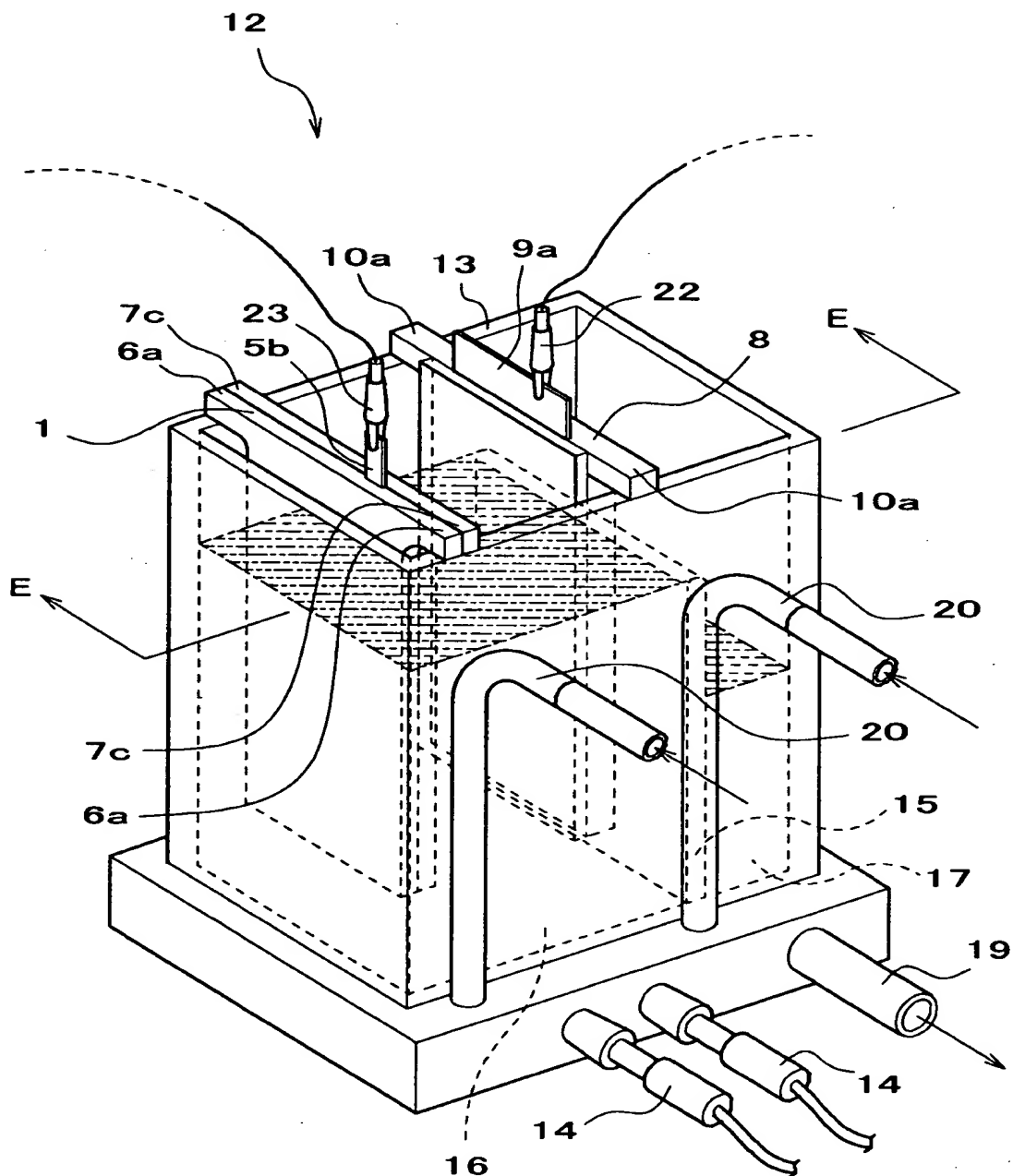
【図 6】



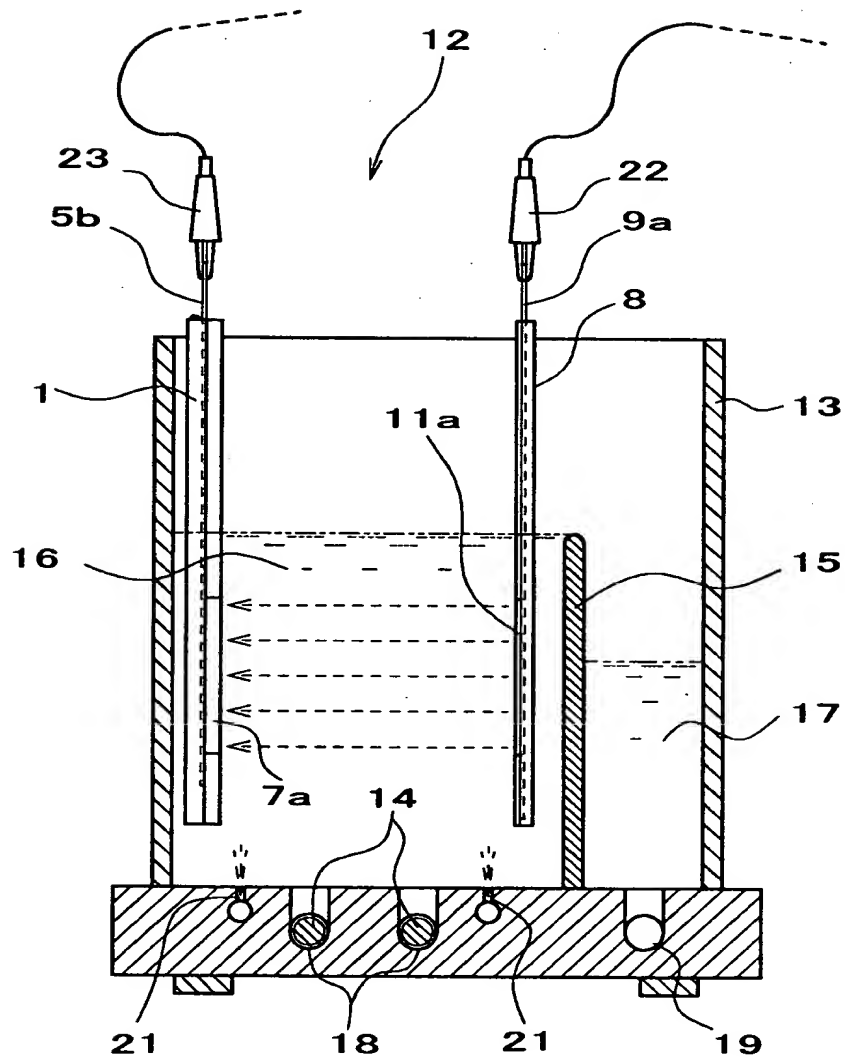
【図7】



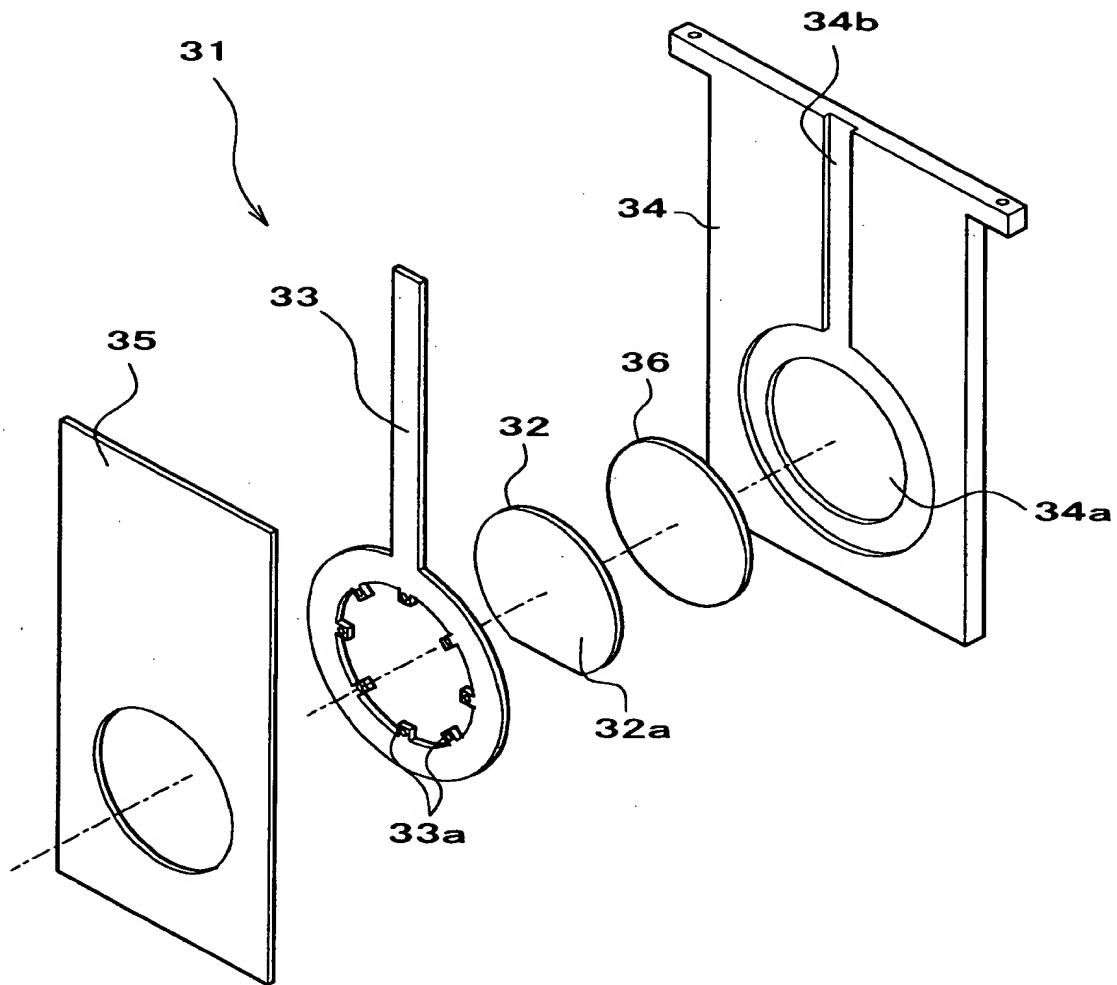
【図8】



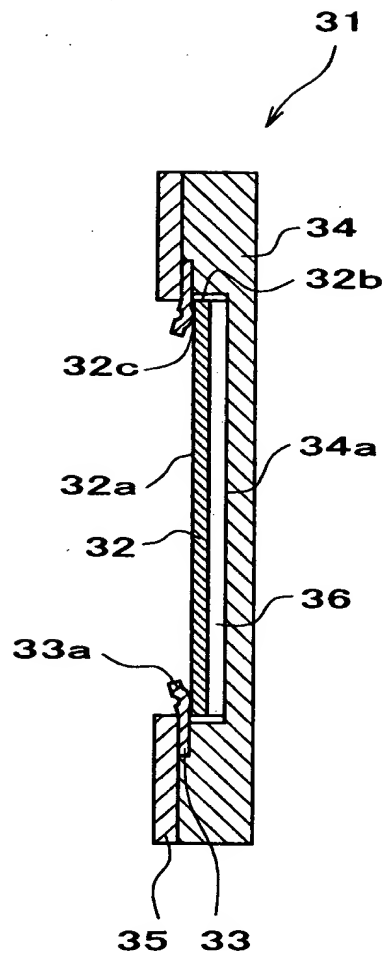
【図9】



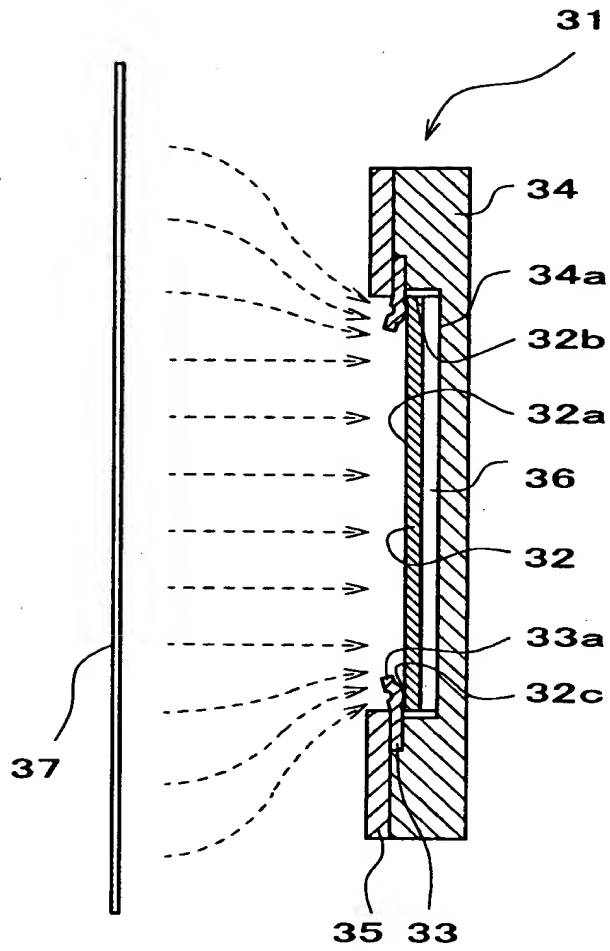
【図10】



【図 1 1】



【図12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】被めっき物の側面とめっき面の周面をめっき液から遮断することができる電気めっき試験器の陰極カートリッジを提供する。

【解決手段】陰極カートリッジ 1 を、陰極板である被めっき物 2 のめっき面 2 a の形状に開口され、めっき面 2 a の周面 2 d に当接する突起部を複数有する板状の陰極伝導体 5 と、被めっき物 2 の後面側を覆い、被めっき物 2 が入り込む凹部 3 a を有する板状の第 1 の弾性体薄板 3 と、陰極伝導体 5 の後面側と第 1 の弾性体薄板 3 の後面側を覆い、陰極伝導体 5 と第 1 の弾性体薄板 3 が入り込む凹部 6 b を有する板状の後面側絶縁体 6 と、めっき面 2 a の形状に開口され、陰極伝導体 5 の前面側を覆い、陰極伝導体 5 が入り込む凹部 7 b を有する板状の前面側絶縁体 7 と、めっき面 2 a の形状に開口され、陰極伝導体 5 と被めっき物 2 の間に挟まれ、陰極伝導体 5 の突起部が挿通される孔を有する第 2 の弾性体薄板 4 とから構成する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [394016519]

1. 変更年月日 1994年 7月11日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都渋谷区千駄ヶ谷5丁目28番1号
氏 名 株式会社山本鍍金試験器